

Colloque e-toile Pacifique, Paris 3-4 octobre 2013

Session : Circulation des biens et des personnes dans le Pacifique

Quand la biologie évolutive et la génétique éclairent l'histoire commune des Hommes et des plantes en Océanie

Caroline ROULLIER

Doctorante CIRAD/CNRS 2009-2012

E-mail : carolineroullier@hotmail.com

Jean-Pierre LABOUISSSE

CIRAD

UMR Amélioration Génétique et Adaptation des Plantes (AGAP)

TA A-108/03- Avenue Agropolis - F34398 Montpellier Cedex 5

E-mail : labouisse@cirad.fr

Résumé

L'espace océanien a connu depuis plus de 40 000 ans des vagues successives de migrations et de peuplement qui ont modelé progressivement l'identité et la diversité culturelle de ce continent. A l'exception notable du cocotier, l'agriculture s'y caractérise par l'utilisation presque exclusive d'espèces à multiplication végétative. Les plantes alimentaires comme le taro, l'igname, la canne à sucre, le bananier, le kava, et l'arbre à pain sont multipliées par boutures ou fragments de racines et de tubercules, souvent plus volumineux et périssables que les graines. En outre, le caractère fragmenté de l'espace et l'isolement des îles diminuent les possibilités de dispersion naturelle. Cet état d'isolement et la nature clonale du matériel végétal transporté font que la dispersion des plantes cultivées a été et est encore étroitement dépendante des déplacements des Hommes.

L'histoire de la dispersion des plantes cultivées par les populations humaines a des conséquences importantes sur la distribution de la diversité de ces plantes. En effet, la multiplication végétative entraîne l'introduction et la diffusion de plantes qui sont génétiquement fixées. Cependant au cours de ces parcours, les plantes sont confrontées à la pression sélective des agriculteurs liée aux modifications des conditions écologiques, des usages, des pratiques agricoles qu'elles vont côtoyer au cours de leur diffusion. En décrivant la distribution de la diversité génétique des plantes cultivées océaniques, il est possible de reconstruire leur histoire évolutive, histoire démographique (routes de dispersion, introgression...) mais aussi adaptative (sélection, adaptation locale).

Dans ce contexte océanien, où les Hommes voyagent avec leurs plantes, nous faisons l'hypothèse que les chemins de dispersion des plantes peuvent être utilisés pour retracer les parcours migratoires des Hommes dans le Pacifique : les plantes deviennent des traceurs des migrations des hommes. Cette approche est particulièrement intéressante pour retracer des interactions entre groupes humains qui n'ont pas nécessairement impliqué d'échanges de gènes et qui sont donc difficile à identifier par des approches de génétiques humaines. En prenant quelques espèces comme exemple, ces voyages d'Hommes et de plantes seront analysés à différentes échelles spatiales – du couple d'îles à l'Océanie – mais aussi temporelles, en abordant les migrations depuis la « préhistoire » jusqu'à nos jours.

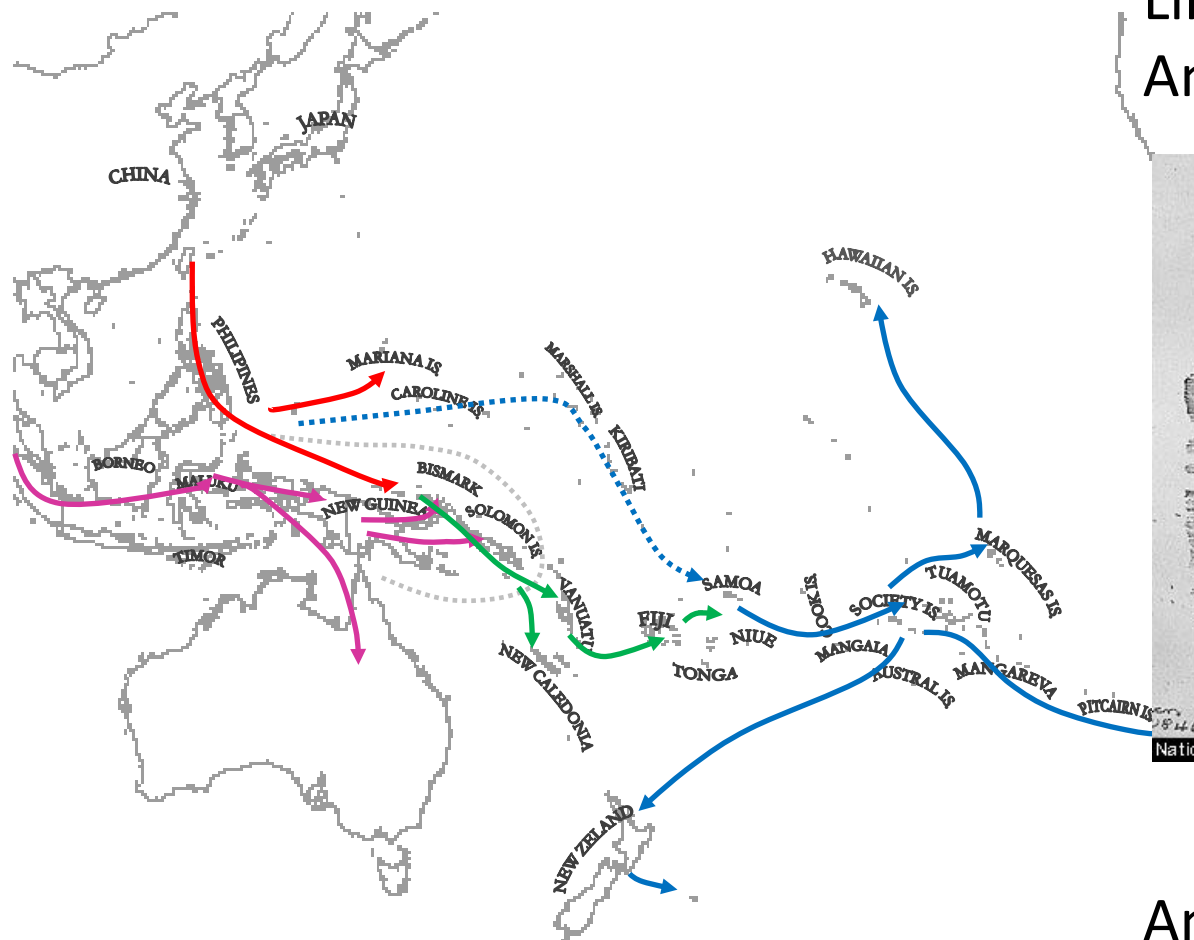
Quand la biologie évolutive et la génétique éclairent l'histoire commune des Hommes et des plantes en Océanie

Caroline ROULLIER

Jean-Pierre LABOUISSSE



Archéologie
Linguistique
Anthropologie culturelle



Anthropologie biologique
Génétique humaine

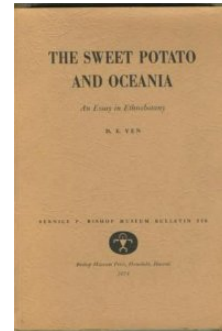
Ethnoscience

« étude des interactions Homme-Nature : l'objet plantes permet de questionner le système d'organisation des Hommes »

André-Georges Haudricourt

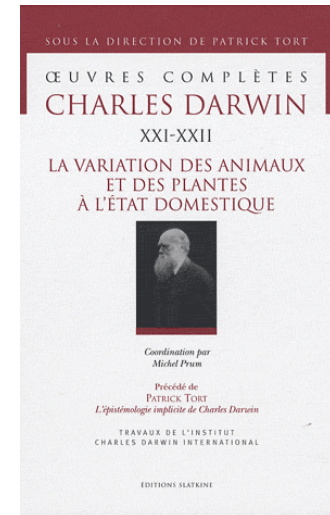
Jacques Barrau

D.E Yen



Les biologistes de l'évolution

« étude de l'histoire évolutive d'une espèce : l'homme est une force évolutive comme une autre à prendre en compte »



Les agronomes

« caractérisation des ressources génétiques : l'homme , un gestionnaire de la biodiversité cultivé »

Ecole d'Agronomie de Paris



Ethnoscience

« *étude des interactions Homme-Nature* :
l'objet plantes permet de questionner le
système d'organisation des Hommes »

Les biologistes de l'évolution

« *étude de l'histoire évolutive
d'une espèce* : l'homme est une
force évolutive comme une
autre à prendre en compte »

Les agronomes

« *caractérisation des ressources
génétiques* : l'homme , un
gestionnaire de la biodiversité
cultivé »

Un objet d'étude commun

**Une diversité de
questionnements et de
finalités**

Thème central de recherche de nos équipes respectives au sein des UMR AGAP et CEFE :

**Comprendre les dynamiques d'évolution des plantes cultivées
dans le Pacifique**



Jean- Pierre LABOUISSSE

Luc BAUDOUIN

Xavier PERRIER

Vincent LEBOT (Vanuatu)

Equipes Ressources Génétiques

&

*Plantes à multiplication
végétatives*



Sophie CAILLON

Equipe

Interactions

bioculturelles



Caroline ROULLIER

Doctorante CIRAD/CNRS 2009-2012

Cocotier

Bananiers

Arbre à pain

Kava

Ignames

Canne à sucre

Taro

Patate douce

Manioc

La diversité des plantes cultivées d'Océanie

Hommes

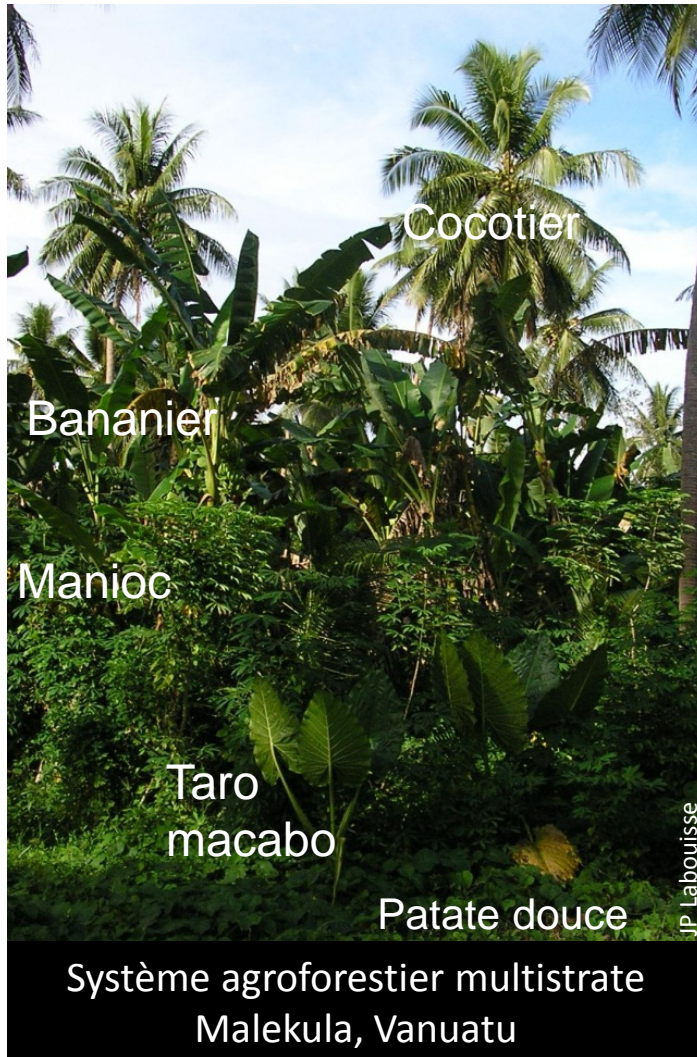
Plantes



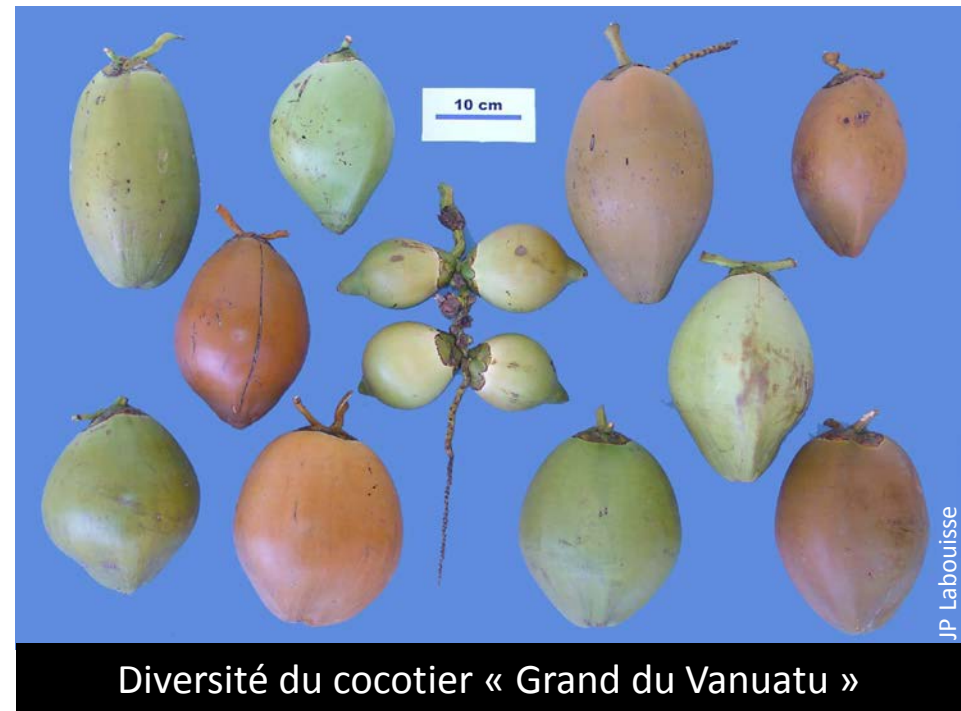
Milieu

Pas une diversité, mais des diversités

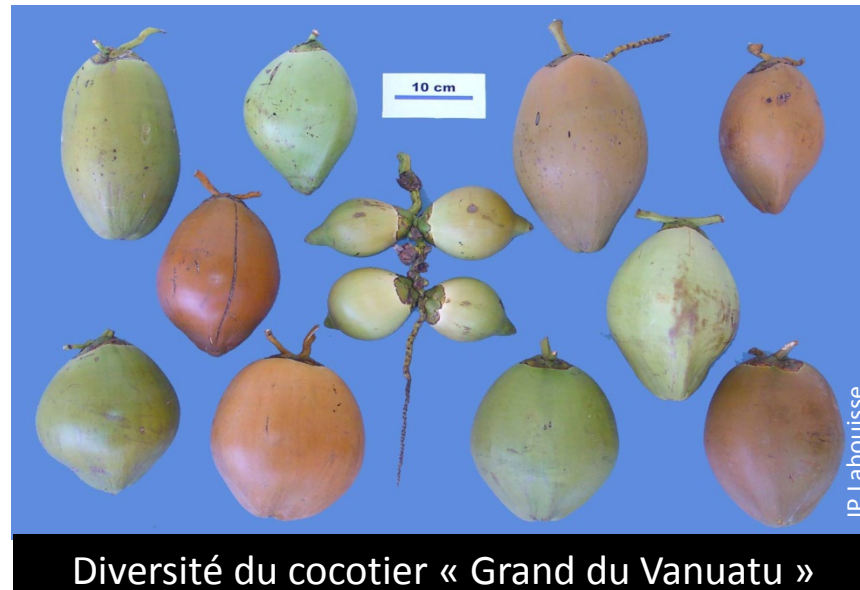
Diversité spécifique



Diversité intra-spécifique (à l'intérieur d'une espèce donnée)



Pas une diversité, mais des diversités



linguistique

Des noms

génétique

Des génotypes

culturel

Des usages et des «sens»

phénotypique

Des morphotypes

La biodiversité cultivée: patrimoine, témoins du passé, ressources pour l'agriculture...

Les étapes de l'histoire d'une plante cultivée

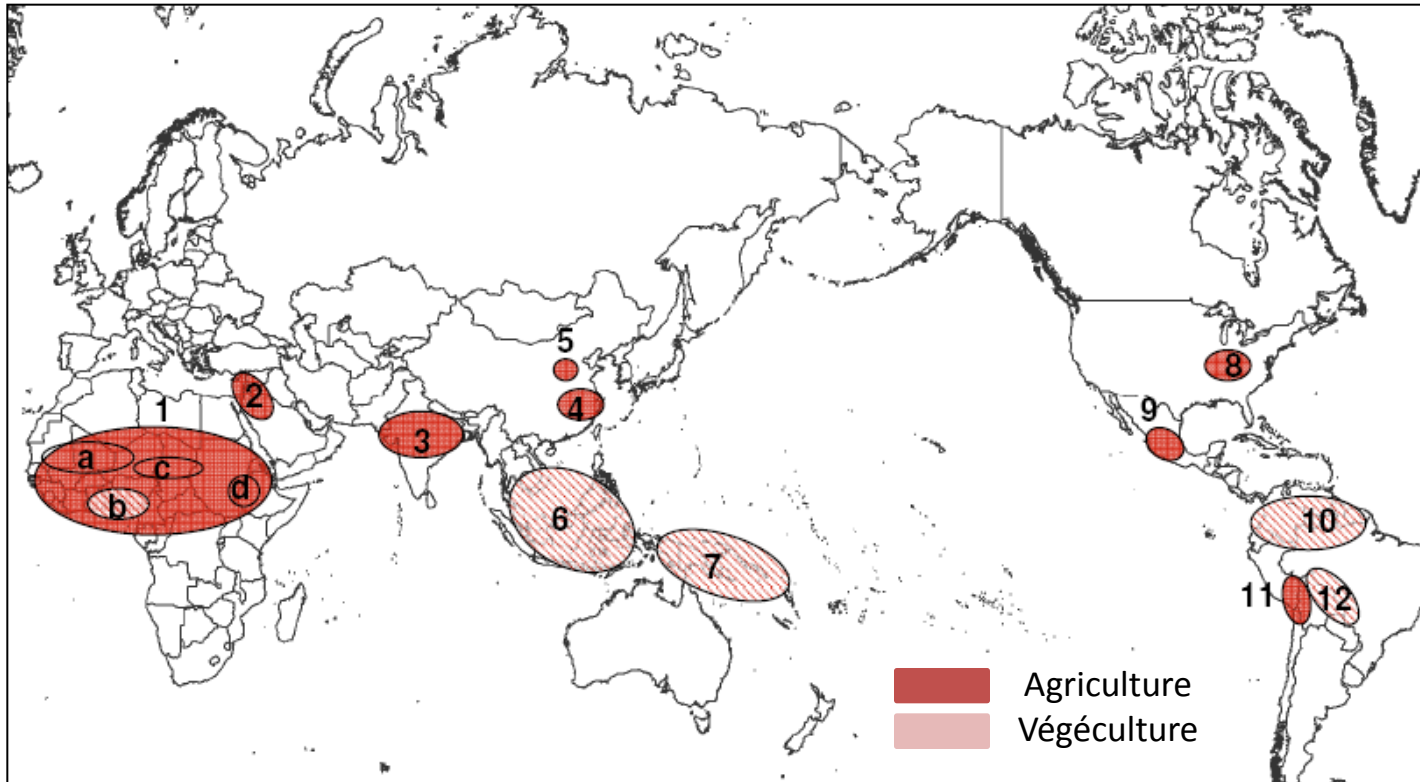
Domestication

-13 000 / -11 000 ans



Un **processus évolutif de sélection** qui conduit à des transformations morphologiques et génétiques de la plante

Les étapes de l'histoire d'une plante cultivée



**La domestication: un processus « diffus » dans l'espace
et « continu » dans le temps**

Les étapes de l'histoire d'une plante cultivée

Domestication

-13 000 / -11 000 ans

Diffusion (intra puis inter-continentale)

XV^{ième}



R. Markham, Bioversity

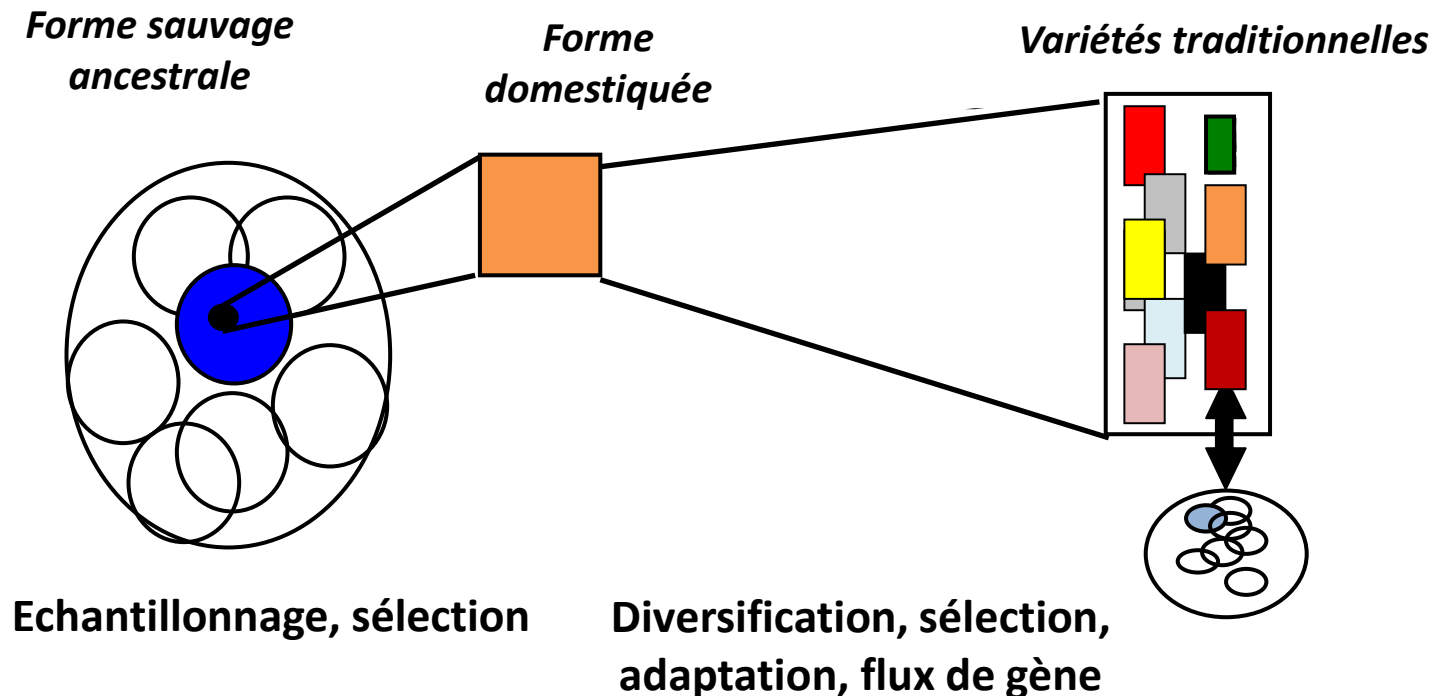
Une «**radiation adaptative intra-spécifique** »:
Adaptation à de nouvelles pressions de sélection
Diversification

Les étapes de l'histoire d'une plante cultivée

Domestication

Diffusion (intra puis intercontinentale)

-13 000 / -11 000 ans

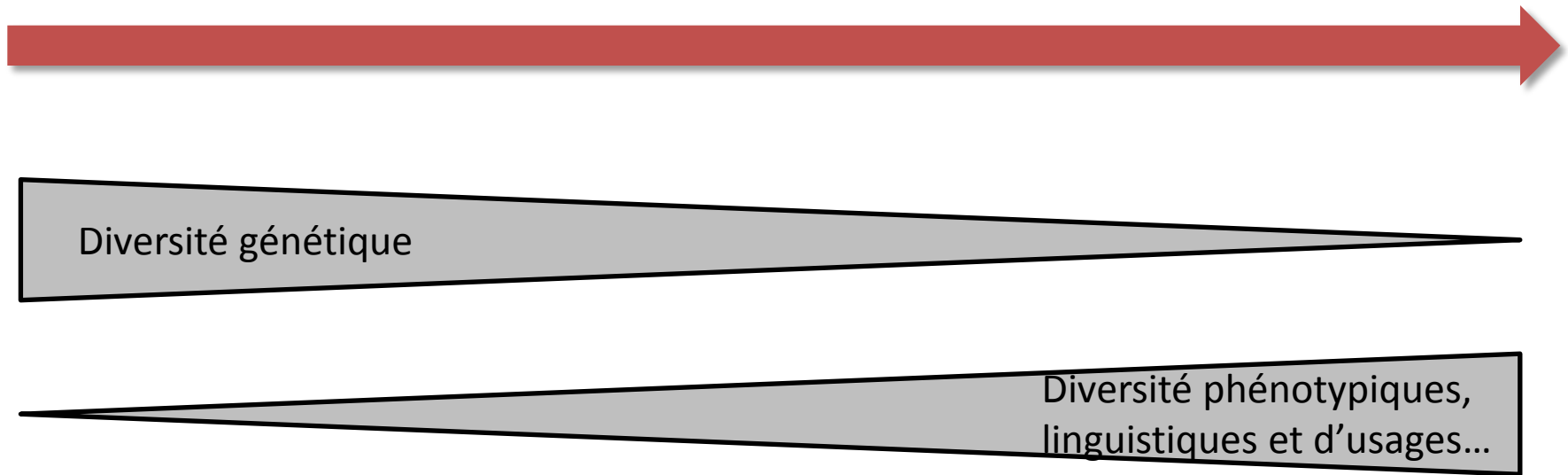


Les étapes de l'histoire d'une plante cultivée

Domestication

Diffusion (intra puis intercontinentale)

-13 000 / -11 000 ans

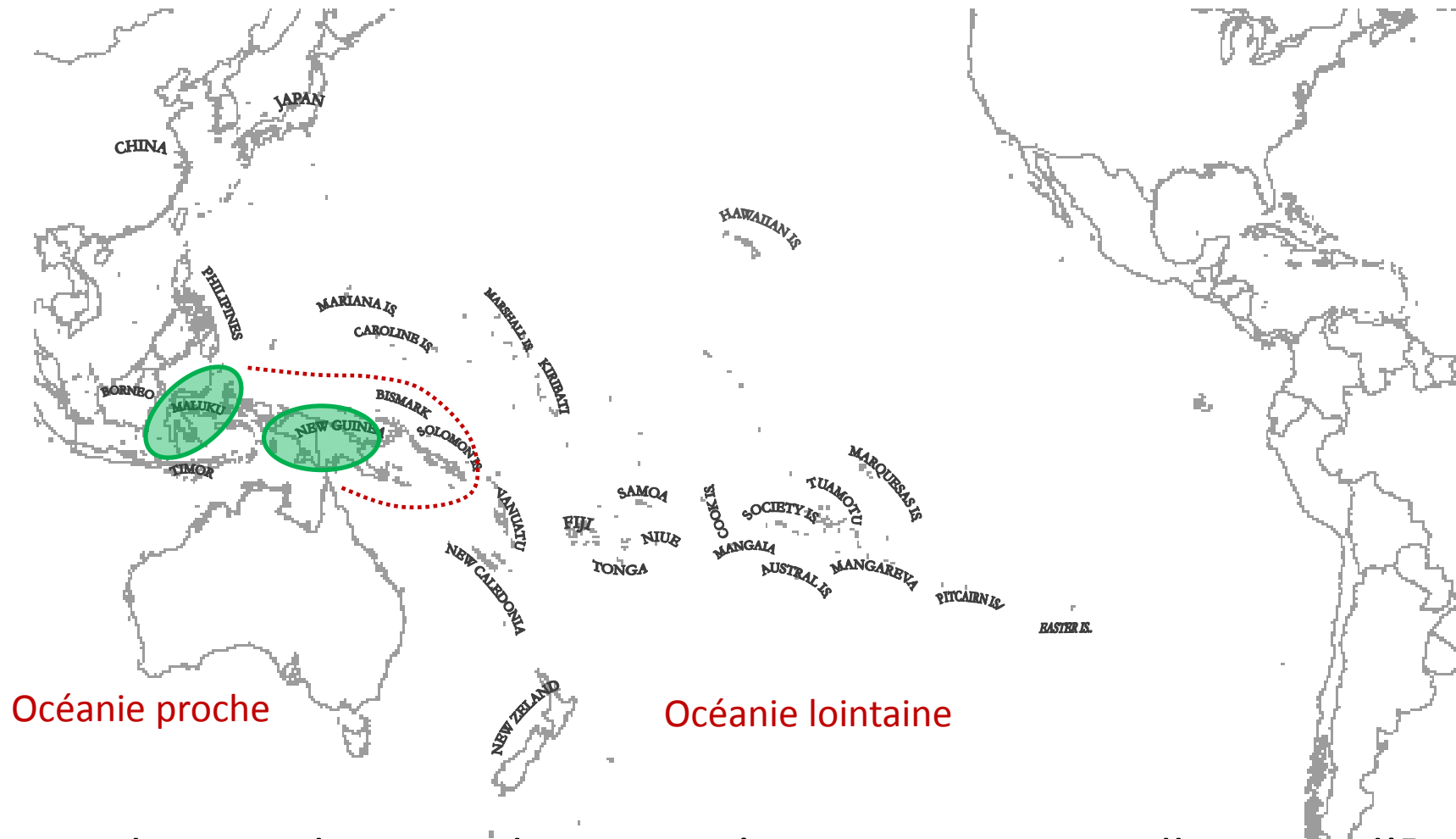


Un patron global attendu....

Mais chaque espèce domestiquée a en fait sa propre histoire évolutive...

Spécificités des plantes cultivées « océaniques »

L'Océanie, un milieu particulier



Un milieu insulaire aux biotopes s'appauvrissant en allant vers l'Est

Spécificités des plantes cultivées « océaniques »

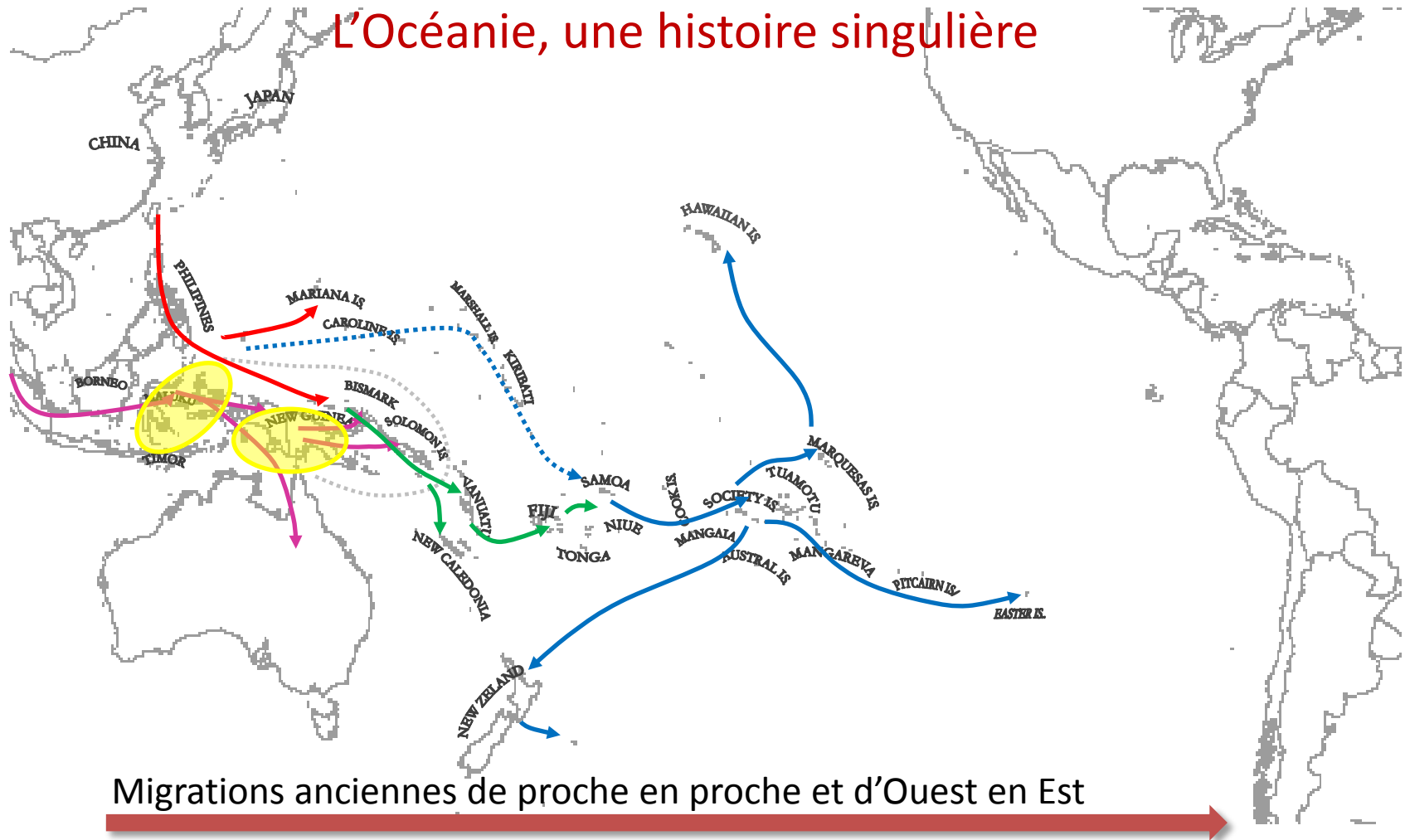
L'Océanie, un milieu particulier

- ➡ Les plantes domestiquées ont nécessairement été amenées par pirogue lors des migrations maritimes
- ➡ Pas seulement des plantes, mais des « paysages transportés »

Un milieu insulaire aux biotopes s'appauvrissant en allant vers l'Est

Spécificités des plantes cultivées « océaniques »

L'Océanie, une histoire singulière

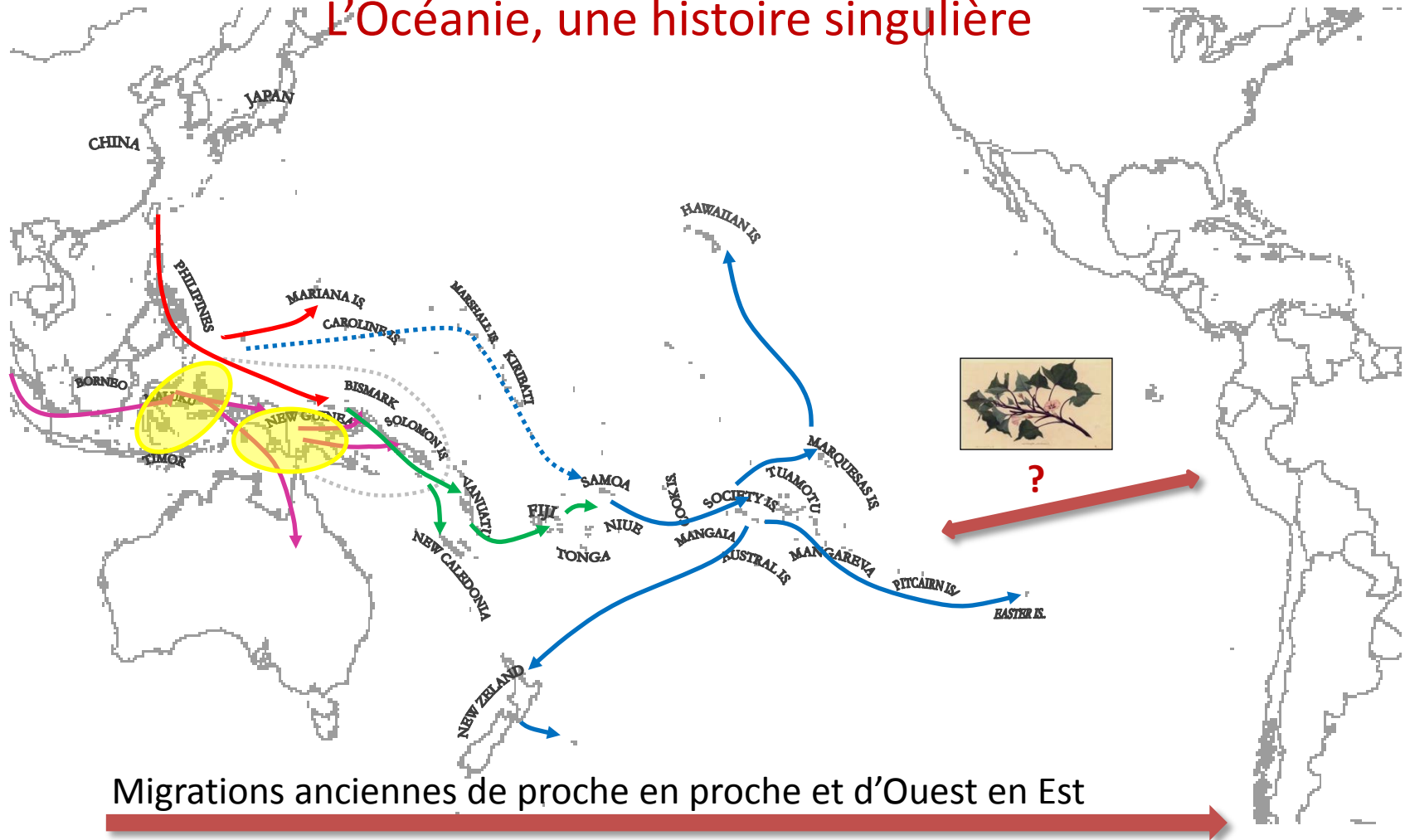


Migrations anciennes de proche en proche et d'Ouest en Est

Diversité spécifique, génétique

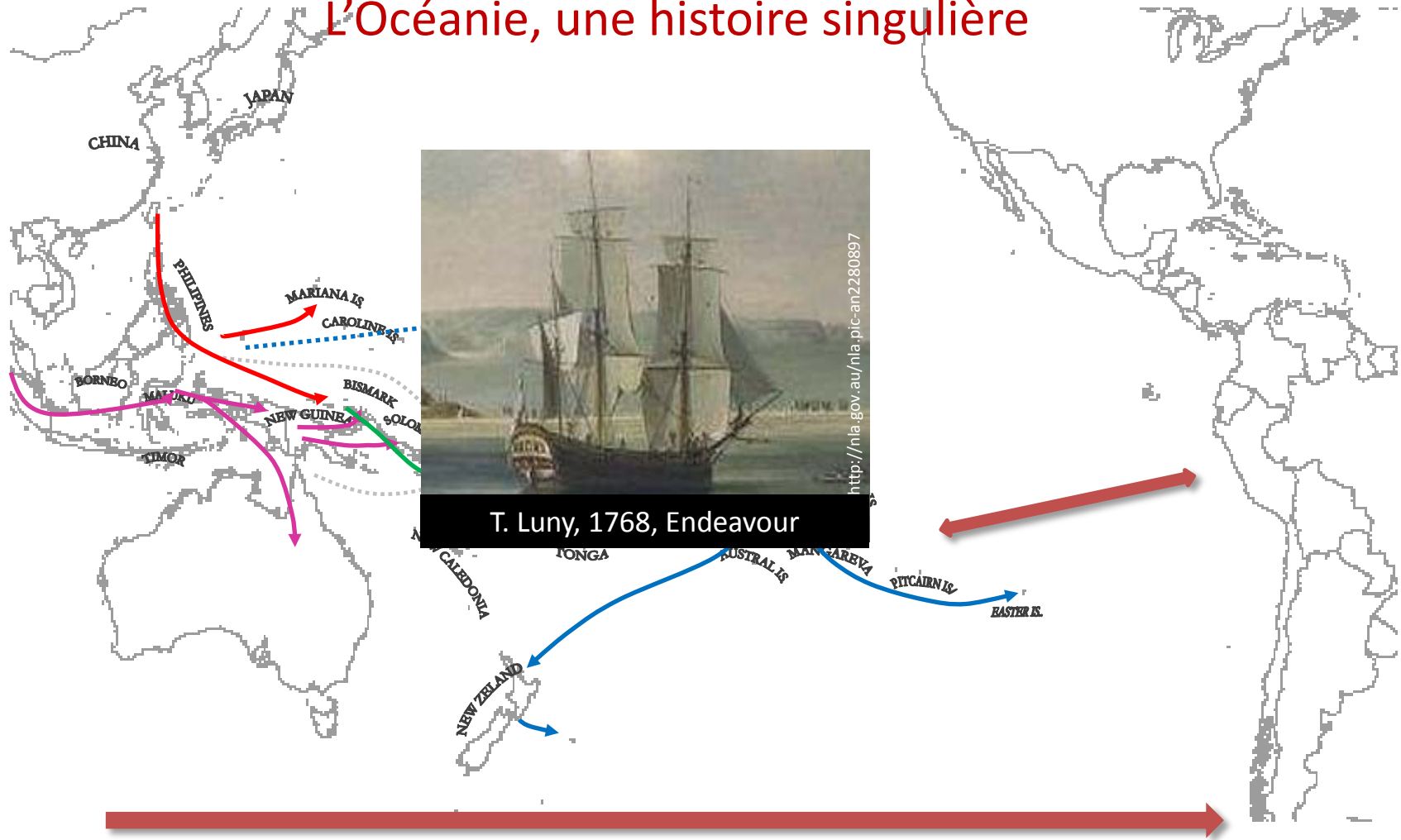
Spécificités des plantes cultivées « océaniques »

L'Océanie, une histoire singulière



Spécificités des plantes cultivées « océaniques »

L'Océanie, une histoire singulière

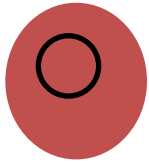


le « paysage culturel » est fortement brouillé par les nombreuses migrations, voyages et échanges qui ont suivi

Spécificités des plantes cultivées « océaniques »

Des plantes à multiplication végétative

Reproduction asexuée qui génère des « clones »



Fragments de la plante
mère



Clone: individu
génétiquement identique



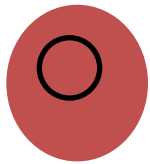
S. Caillon

ELI

Spécificités des plantes cultivées « océaniques »

Des plantes à multiplication végétative

Reproduction asexuée qui génère des « clones »



Fragments de la plante
mère



Mutations somatiques



Variant phénotypique



ELI

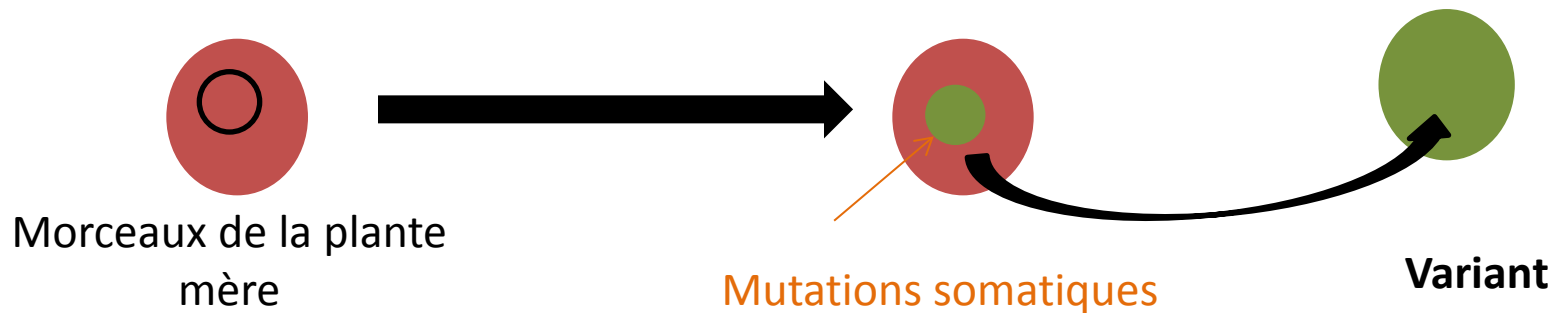


ELI MAMÊ

Spécificités des plantes cultivées « océaniques »

Des plantes à multiplication végétative

Reproduction asexuée qui génère des « clones »

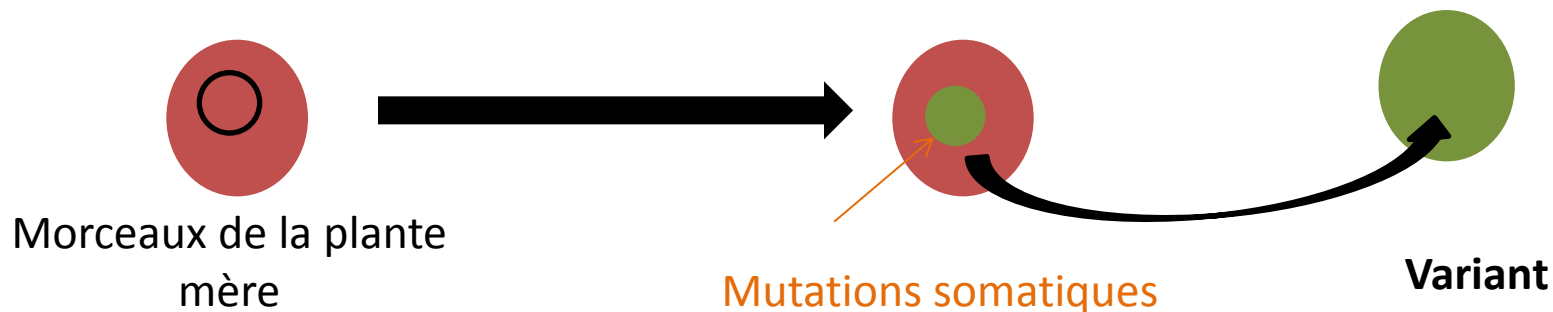


➡ Forte diversité phénotypique mais souvent une diversité génétique étroite

Spécificités des plantes cultivées « océaniques »

Des plantes à multiplication végétative

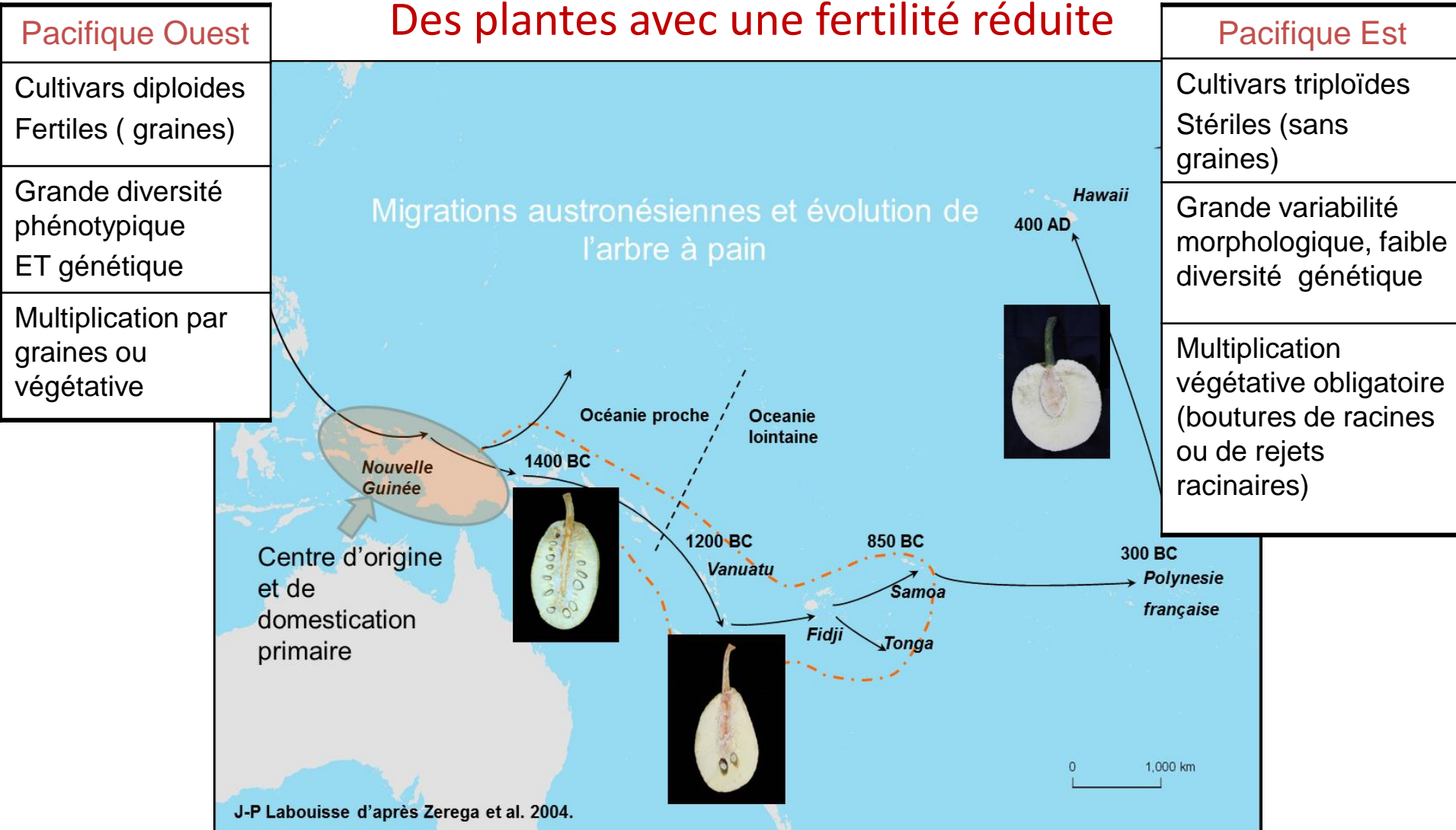
Reproduction asexuée qui génère des « clones »



➡ Faible variation génétique dans le temps = profondeur historique
On peut retracer des événements anciens

Spécificités des plantes cultivées « océaniennes »

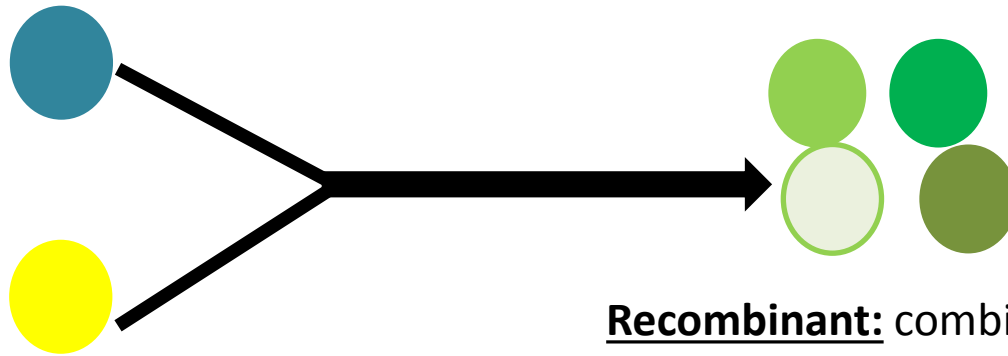
Des plantes avec une fertilité réduite



Spécificités des plantes cultivées « océaniques »

Des plantes à multiplication végétative....mais pas seulement

Reproduction sexuée: recombinaison et brassage génétique



Recombinant: combinaison unique d'allèles



JP Labouisse

Cocotier, une plante à graines



C. Roullier



Cirad/A. Champagne

La patate douce, un système mixte

Hypothèse de travail:

« Les chemins de dispersion des plantes (phylogéographie) peuvent être utilisées pour comprendre et retracer les parcours migratoires des Hommes et *vice versa* »

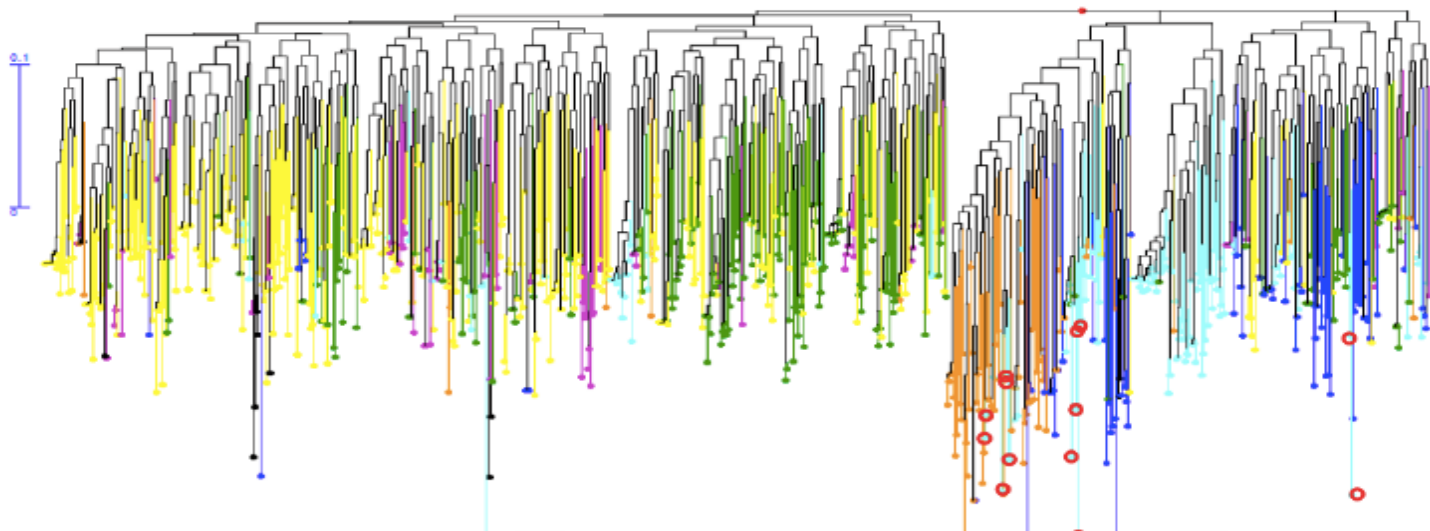
Important dans les situations où:

- * Peu de preuves archéologiques sont disponibles
- * Les contacts entre groupes humains n'ont pas conduit à des échanges de gènes

Démarche:

La démarche consiste à collecter et à caractériser la diversité d'une espèce donnée et à analyser comment elle est organisée dans l'espace et si possible au cours du temps

Mener une enquête phylogéographique



Démarche:

1) Inventorier et collecter la diversité:

Plantes *in situ*, collections *ex situ* et herbiers historiques et modernes, restes archéologiques (non encore explorés par nos équipes pour le Pacifique)



Collection de cocotiers au Vanuatu



Patates douces de l'herbier de Banks et Solander

Démarche:

2) Décrire les différents niveaux de diversité:

Enquêtes ethnobotaniques (nomenclature, classification et usages)

Descripteurs morphologiques (locaux ou internationaux)

?

Marqueurs génétiques: portions d'ADN polymorphes qui permettent d'identifier chaque individu mais aussi d'établir des relations de proximité entre eux.

Démarche:

3) Confrontation des patrons de diversité entre eux et avec les autres sources de données (archéologiques, linguistiques...) :

➡ Reconstruction complète de l'histoire commune des hommes et des plantes

Les présentations d'aujourd'hui



- Des biologies contrastées
- Des contextes migratoires variés